



ВІДОМЧИЙ НОРМАТИВНИЙ ДОКУМЕНТ

ІНСТРУКЦІЯ

З ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИФІКУЮЧОЇ
ДОМІШКИ ПФС, ПРИСКОРЮВАЧІВ
ТВЕРДНЕННЯ ЦЕМЕНТУ ПС ТА ПСК
У ВАЖКИХ БЕТОНАХ

ВНД 33-4.2-01-98

Видання офіційне

Державний комітет України по водному господарству

Київ - 1998

ВНД 33-4.2-01-98

Передмова

1 РОЗРОБЛЕНИЙ

Інститутом гідротехніки і меліорації Української академії аграрних наук (*А.С.Загайчук, О.Л.Зайцева*)

ВНЕСЕНИЙ

Управлінням науково-технічного прогресу Держводгоспу України

2 ЗАТВЕРДЖЕНИЙ

Наказом Держводгоспу України від 24.03.98р. №23 та введений в дію з 30.03.98р.

3 ВВЕДЕНИЙ НА ЗАМІНУ РД 1018946-06-93 ТА РД 1018946-07-93

Цей відомчий нормативний документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований або розповсюджений без дозволу Держводгоспу України.

Державний комітет України по водному господарству	Відомчий нормативний документ	ВНД 33-4.2-01-98
	Інструкція з використання пластифікуючої домішки ПФС, прискорювачів тверд- нення цементу ПС та ПСК у важких бетонах	Введено на заміну РД 1018946-06-93 РД 1018946-07-93

I ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Положення інструкції поширюються на використання пластифікуючої домішки ПФС та комплексних домішок ПФС+ПС, ПФС+ПСК у виробництві бетонних та залізобетонних виробів на заводах ЗБВ з важких бетонів на портландцементі, шлакопортландцементі, сульфатостійкому цементі, а також при будівництві споруд з монолітного важкого бетону на даних цементах при температурах від +30 до -5°C.

Домішки ПФС+ПС, ПФС+ПСК, ПС і ПСК не дозволяється застосовувати без додаткових корозійних випробувань арматури для таких типів конструкцій та умов експлуатації:

а/ залізобетонних конструкцій, а також стиків без напруженої арматури збірно-монолітних та збірних конструкцій, що мають випуски арматури або закладні деталі з цинковим та алюмінієвим покриттям по сталі;

б/ залізобетонних конструкцій, які призначені для експлуатації у водному та газовому середовищі при відносній вологості більше 60%, при наявності в заповнювачі включень реакційноздатного кремнезему;

в/ залізобетонних конструкцій для електрифікованого транспорту та

промислових підприємств, що споживають постійний електричний струм.

1.2 ПФС - пластифікуюча домішка, продукт на основі відходів ви-робництва пентаеритриту. Водний розчин форміату натрію та поліспиртів: монопентаеритриту та поліпентаеритриту.

Внесений Управлінням науково-технічного прогресу	Затверджений наказом Держводгоспу України від 24.03.98р.№23	Строк введення в дію з 30.03.1998р.
---	---	--

1

ВНД 33-4.2-01-98

1.3 ПС та ПСК - прискорювачі тужавіння та тверднення цементу лужного типу. Побічні продукти хімічної промисловості. Складна суміш мінеральних солей вуглекислого та сірчанокислого натрію, сірчаних та інш. сполук.

1.4 При введенні в бетонну суміш ПФС, або комплексних домішок на її основі - ПФС+ПС, ПФС+ПСК, досягається один або декілька слідуючих результатів:

- покращується рухомість, зв'язність та легкоукладність суміші, скорочується строк формування виробів або укладання бетонної суміші в конструкцію;

- збільшується міцність бетону, особливо на початковій стадії (при природному твердненні) і після термовологісної обробки /ТВО/;

- збільшується щільність та морозостійкість бетону;

- зменшуються питомі витрати цементу (на 8-15%) при збереженні

- рухомості бетонної суміші та міцності бетону;

- скорочується тривалість ТВО або знижується температура ізо-термічного витримування виробів у теплових камерах.

1.5 Використання комплексних домішок ПФС+ПС, ПФС+ПСК особливо ефективно у бетонах на шлакопортландцементях та портланд-цементях з підвищеним змістом мінеральних домішок.

1.6 Бетон з домішками ПФС та комплексними домішками на її основі має досягати після ТВО міцності не нижче 70% від марочної, а в віці 28 діб - не нижче марочної міцності бетону на стиск.

1.7 При використанні для приготування бетону пластифікованого, гідрофобного цементів, введення домішок ПФС або комплексних домішок

на її основі необхідно здійснювати з урахуванням виду і кількості хімічних домішок, які присутні в цементі.

1.8 Перед використанням домішок ПФС та комплексних домішок на

її основі у виробничих умовах необхідно проводити попередні випробування

властивостей бетонних сумішей та бетонів з домішками відповідно до вимог діючих стандартів, нормативно-технічної та проектно-технологічної документації.

1.9 Для одержання необхідної якості бетону з домішками повинні бути

2

ВНД 33-4.2-01-98

враховані вимоги до матеріалів, бетонних сумішей та бетонів, технології виконання робіт, які передбачені діючими стандартами та нормативно-технічною документацією, в тому числі і вимоги даної Інструкції.

2 ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ

2.1 Портландцементи, та шлакопортландцементи та сульфатостійкі

цементи, які використовують для приготування бетонів з домішками, повинні задовольняти вимогам ДСТУ Б В.27-46-96.

2.2 Заповнювачі, які використовують для приготування бетонів з домішками, повинні задовольняти вимогам ГОСТ 8267-93(щебінь, гравій)

та ДСТУ Б В.2.7-32-95(пісок).

2.3 Вода для бетонних сумішей повинна задовольняти вимогам ГОСТ 23732-79 .

2.4 Компоненти комплексних домішок повинні задовольняти вимогам слідуючих технічних умов:

ПФС - ТУ 84-1067-85;

ПС - ТУ 84-512-19-86;

ПСК - ТУ 113-03-479-86.

Основні технічні вимоги до домішок, а також інформацію про заводи

постачальники цих домішок та іншу приведено в Додатку І.

3 ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ БЕТОНУ

3.1 Визначення складу бетону з домішками здійснюється шляхом корегування базового складу бетону (без домішок), який підбирається за методом ГОСТ 27006-86 або іншими перевіреними на практиці методами, які забезпечують одержання бетонної суміші потрібної консистенції та бетону з потрібними фізико-механічними показниками.

3.2 Корегування базового складу бетону при введенні домішки необхідно виконувати шляхом проведення експерименту, додержуючись такої послідовності операцій: спочатку визначають оптимальну дозу пластифікуючої домішки ПФС, а потім - прискорювача ПС або ПСК.

Рекомендовані дози введення домішок при пробних замісах приведено у табл.3.1.

3

ВНД 33-4.2-01-98

3.3 Порядок корегування складу бетону залежить від мети використання домішки. При цьому можуть бути такі найбільш характерні випадки:

- для збільшення рухомості бетонної суміші при збереженні необхідної міцності бетону (після ТВО, марочної та інш.);
- для зниження питомої витрати цементу при збереженні консистенції бетонної суміші та міцності бетону;
- для скорочення тривалості ТВО бетону та (або) зниження температури ізотермічного прогріву виробів.

Таблиця 3.1 - Рекомендовані дози домішок при корегуванні складу бетону

Вид цементу	Дози домішок (% від маси цементу)	
	ПФС	ПС, ПСК
Портландцемент	$\frac{0,6 - 0,8}{0,4 - 0,8}$	$\frac{0,05 - 0,20}{0,5 - 1,0}$
Сульфатостійкий цемент	$\frac{0,4 - 0,6}{0,2 - 0,6}$	$\frac{0,05 - 0,20}{0,50 - 0,75}$
Шлакопортландцемент	$\frac{0,6 - 0,8}{0,4 - 0,8}$	$\frac{0,05 - 0,25}{0,5 - 1,0}$
<p><i>Примітка. В чисельнику - доза домішок при використанні їх в комплексі; в знаменнику - при використанні відуально. інди-</i></p>		

3.4 У першому випадку корегування складу бетону при введенні домішки слід передбачати експериментальне визначення оптимальних доз

компонентів домішки, при яких досягається потрібна консистенція бетонної суміші та міцність бетону. При цьому відношення мас води до цементу /В/Ц/ бетонної суміші з домішкою має дорівнювати В/Ц бетонної суміші без домішки.

4

ВНД 33-4.2-01-98

При наявності ознак розшарування бетонної суміші з високим показником рухомості, вміст піску в суміші заповнювачів збільшують порівняно з бетонною сумішшю без домішок.

У випадку, коли при введенні домішки досягається потрібна консистенція бетонної суміші і забезпечується приріст міцності бетону , врахування його може бути використано для зниження витрати цементу.

3.5 У другому випадку корегування складу бетону при введенні домішки слід передбачити визначення шляхом експерименту оптимальних доз компонентів домішки, які забезпечують максимальне зниження витрати цементу при зберіганні потрібної консистенції суміші та міцності бетону.

Відношення В/Ц у бетонних сумішах з домішкою, як правило, зберігають рівним або дещо вище від В/Ц бетонної суміші без домішки, а співвідношення між піском і щебенем зберігають однаковим.

3.6 У третьому випадку корегування складу бетону необхідно передбачити визначення експериментальним шляхом оптимальних доз домішок, які знаходять за найбільшим показником міцності при незмінній витраті цементу (склад без домішок) на зразках, які пройшли ТВО за відповідним режимом. Приріст міцності бетону використовують для скорочення тривалості ТВО і (або) зниження температури ізотермічного прогріву виробів.

4 ПРИГОТУВАННЯ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ДОМІШОК ТА БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

4.1 Домішки необхідно вводити у бетонну суміш у вигляді водних розчинів разом з водою для замішування бетонної суміші. Концентрація водних розчинів домішок залежить від характеристик дозуючих пристроїв і приймається такою, щоб забезпечити подачу необхідної кількості розчину на заміс в одній дозі.

4.2 При введенні водних розчинів домішок ПФС, ПС, ПСК через дозувач води їх концентрацію слід приймати в межах 5-10%. При використанні спеціальних дозувачів домішок їх концентрація може бути збільшена.

4.3 Водні розчини домішок ПФС, ПС, ПСК необхідно

приготовлювати в спеціальних ємностях з устаткуванням для перемішування та підігріву розчину, а також з фільтрами на виході розчину із ємності.

Для збільшення швидкості розчинення домішок ПС, ПСК рекоменду-

ється підогрівати воду до 40-70°C.

4.4 Концентрацію водних розчинів домішок перевіряють ареометром та контролюють за таблицями Додатка 2.

4.5 Домішки ПФС+ПС, ПФС+ПСК необхідно використовувати у вигляді суміші попередньо перемішаних компонентів.

4.6 Для приготування розчинів домішок робочої концентрації з рідких

продуктів (ПФС) необхідну їх кількість V в літрах для заповнення однієї ємності визначають за формулою:

$$V = \frac{Q \cdot C \cdot G}{100 \cdot B \cdot D}, \quad /4.1/$$

де Q - об'єм розчину, який готується, л;

C - витрата цементу на 1 м^3 бетону, кг;

B - витрата води на 1 м^3 бетону, л;

G - доза домішки, % сухої речовини від маси цементу;

D - вміст сухої речовини домішки в 1 л продукту, кг

(визначається за таблицями Додатка 2).

Необхідна кількість води F в літрах для заповнення однієї ємності визначається за формулою:

$$F = Q - V \quad /4.2/$$

Густину робочого розчину P , г/см^3 , визначають за формулою:

$$P = \frac{V \cdot \rho + F \cdot \rho_v}{Q} \quad /4.3/$$

де ρ і ρ_v - густина рідкого продукту (розчину, домішки) і густина води,

г/см^3 .

Примітка. В розрахунках слід мати на увазі, що числове значення густини ρ буде одне і те ж в одиницях виміру г/см^3 , кг/л або т/м^3 .

Витрату водного розчину домішки робочої концентрації A в літрах на

один кубометр бетону визначають за формулою:

$$A = \frac{100 \cdot B + C \cdot G}{100 \cdot P}, \quad /4.4/$$

4.7 При використанні робочих розчинів домішок підвищеної концентрації необхідну кількість рідкої домішки для заповнення технологічної ємності та витрату розчину домішки робочої концентрації

на 1 м³ бетону, л, визначають за формулами:

$$P = \frac{Q \cdot D_1}{D}, \quad /4.5/$$

$$A = \frac{G \cdot C}{K \cdot P}, \quad /4.6/$$

де D_1 - вміст сухої речовини домішки в 1 л розчину потрібної концентрації, кг (визначається за таблицями Додатку 2);

K - потрібна концентрація розчину, який готується, %.

4.8 Технологія приготування бетонної суміші з домішками відрізняється від приготування звичайної бетонної суміші тим, що в бетонорозмішувач разом з водою подають необхідну кількість домішки, яка визначається при підбиранні складу бетону.

4.9 Дозування розчинів домішок необхідно здійснювати по масі або по об'єму. Похибка дозування не повинна перевищувати $\pm 2\%$ від розрахункової кількості домішок.

4.10 Тривалість замішування бетонної суміші з домішками необхідно визначити експериментально. Вона залежить від типу змішувача та потрібної консистенції бетонної суміші.

4.11 Транспортування бетонної суміші з домішками може здійснюватися у цебрах, бункерах, вагонетках та іншими способами, які забезпечують збереження її однорідності.

4.12 Допустима тривалість транспортування, зберігання та укладання бетонної суміші з домішками визначається експериментально і залежить від виду використовуваного цементу та початкової її консистенції.

4.13 Ущільнення бетонної суміші з домішками при укладанні її в форму необхідно виконувати вібрацією або іншими прийнятими на практиці способами.

ВНД 33-4.2-01-98

5 РЕЖИМИ ТЕРМОВОЛОГІСНОЇ ОБРОБКИ /ТВО/ ВИРОБІВ ІЗ БЕТОНІВ З ДОМІШКАМИ

5.1 ТВО виробів із бетонних сумішей з домішками ПС, ПСК, ПФС+ПС, ПФС+ПСК, а також виробів із бетонних сумішей з домішкою ПФС жорсткої консистенції (марки по легкоукладності Ж4-Ж1 за ГОСТ 7473-85) та марок П1 (О.К. = 1-4 см) і П2 (О.К. = 5-9 см) необхідно проводити по тих же режимах як і вироби з бетонних сумішей без домішок.

5.2 При використанні високорухливих (марка по легкоукладності ПЗ, О.К. = 10-15 см) і литих (марка П4, О.К. = 16 см) сумішей з домішкою ПФС тривалість попереднього витримування виробів перед ТВО необхідно збільшити на 1-2 години порівняно з виробами із бетону без домішок.

5.3 Можливість зменшення за допомогою домішок тривалості ТВО або зниження температури ізотермічного прогріву виробів необхідно визначити експериментально.

5.4. У випадках коли до бетону виробів ставляться спеціальні вимоги з морозостійкості та щільності, ТВО необхідно проводити по окремих режимах з подовженим періодом попереднього витримування, повільним підйманням температури ізотермічного прогріву (не більше як 15° С/год) і при температурі ізотермічного прогріву не більше 70° С.

5.5 Режими ТВО бетонів з домішками повинні уточнюватись лабораторією заводу експериментальним шляхом для кожної нової партії цементу та домішок.

6 КОНТРОЛЬ ЗА ВИРОБНИЦТВОМ

ТА ЯКІСТЮ БЕТОНУ

6.1 При використанні домішок контроль за виробництвом та якістю бетону необхідно здійснювати відповідно до вимог стандартів, нормативно-технічної і технологічної документації, як при виготовленні виробів із бетону без домішок і з урахуванням таких додаткових вимог.

6.2 Домішки дозволяється використовувати якщо не закінчився

8

ВНД 33-4.2-01-98

гарантійний термін їх зберігання. В іншому випадку їх використання необхідно перевірити відповідність властивостей домішок вимогам ТУ.

6.3 На місці приготування водних розчинів домішок повинні бути короткі технологічні інструкції, в яких детально наведено технологічний процес приготування розчинів.

6.4. Контроль за якістю розчинів домішок полягає у перевірці їх густини, яку необхідно перевіряти не менше 2-х разів за зміну на місці приготування розчинів та в технологічній ємності.

Не дозволяється використовувати розчини домішок, густина яких відрізняється від потрібної, а також у разі присутності в них осаду.

При перевірці густини розчинів домішок необхідно враховувати її залежність від температури.

6.5 Контроль консистенції бетонної суміші з домішкою необхідно здійснювати не менш як двічі за зміну, а також щоразу при змінюванні якості вихідних матеріалів.

6.6 На бетонорозмішувальному вузлі (на пульті управління) повинні бути вивішені таблиці робочих складів бетонів різних марок та кількості матеріалів на заміс, у тому числі і розчинів домішок з обов'язковим урахуванням вологості заповнювачів.

Необхідно суворо контролювати правильність дозування води і розчину домішки. Періодичність контролю - не менше як двічі за зміну.

6.7 При змінюванні виду або марки цементу, домішок, а також при змінюванні якості заповнювачів необхідно корегувати склад бетону, в тому числі і витрати домішок, та перевіряти відповідність властивостей бетонної суміші вимогам проекту.

7 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 При виготовленні залізобетонних виробів із бетонів з домішками необхідно виконувати вимоги СНиП Ш-4-80 «Техника безопасности в строительстве» та додаткові вимоги, які наведено в даному розділі.

7.2 Домішка ПФС відноситься до 4-го класу малонебезпечних сполук (за вимогами ГОСТ 12.1.007-76). Водний розчин ПФС неотруйний, не токсичний та пожежо-вибухобезпечний. Проте пил, що може утворюватися

9

ВНД 33-4.2-01-98

при повному випаровуванні вологи та дробленні сухого залишку вибухо-небезпечний. Нижня межа вибуховості для пентаеритриту - 30 г/м^3 ,

температура самозаймання - 640°C .

7.3 Приміщення, у яких приготують водний розчин домішки ПФС, повинні мати допливно-витяжну вентиляцію.

7.4 У приміщеннях, в яких зберігаються, приготуються та використовуються водні розчини ПФС, забороняється вживати їжу.

7.5 Робітники, які зайняті приготуванням розчинів ПФС, повинні бути забезпечені гумовими рукавицями, фартухами та чоботами.

7.6 При попаданні розчину домішки ПФС на шкіру його необхідно змити під струменем води. У випадку попадання розчину в очі та на

слизові оболонки їх необхідно промити 2%-ним розчином борної кислоти або водою.

7.7 Домішки ПС та ПСК являють собою їдкі сполуки, що мають лужні властивості. У відповідності до вимог ГОСТ 12.1.007-76 домішки ПС та ПСК відносяться до третього класу небезпечності.

Максимальна концентрація у повітрі робочої зони виробничих приміщень пилу ПС або ПСК у перерахунку на вуглекислий натрій
-2 мг/м³.

7.8 При попаданні на вологу шкіру та слизові оболонки пил ПС та ПСК викликає подразнення, а при довгостроковій дії може викликати дерматит та кон'юктивіт.

Довгострокове дихання повітря, яке забруднено пилом ПС або ПСК, може викликати подразнення верхніх дихальних шляхів.

7.9 При роботі з ПС та ПСК необхідно дотримуватися заходів безпеки, використовувати індивідуальні засоби захисту: респіратор типу «Пелюсток», захисні окуляри, спецодяг та спецвзуття.

7.10 Виробничі приміщення, в яких виконуються роботи з ПС та ПСК, повинні мати допливно-витяжну вентиляцію.

7.11 При попаданні ПС або ПСК на шкіру їх необхідно змити під струминою води протягом 5-10 хв., після чого зробити примочки 2%-ним розчином оцтової або лимонної кислот.

При попаданні в очі терміново промити їх струминою води або фізіологічним розчином і звернутися до лікаря.

10

ВНД 33-4.2-01-98

7.12 До робіт по приготуванню водних розчинів домішок не можуть допускатися особи молодше 18 років, а також робітники, які мають пошкодження шкіри рук та обличчя.

7.13 Перед допуском до роботи робітники повинні пройти інструктаж з техніки безпеки при роботі з домішками. Знання робітників необхідно перевірити.

7.14 На місці приготування водних розчинів домішок повинна бути коротка інструкція з правил безпечної роботи з домішками.

ВНД 33-4.2-01-98

ДОДАТОК 1
(довідковий)

**ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ДОМІШКИ
ПФС, ПС ТА ПСК**

ПФС (пластифікатор форміатно-спиртовий) - виробляється на основі відходів виробництва пентаеритриту. Водний розчин форміату натрію ,

сиропоутворюючих речовин і поліспиртів (монопентаеритриту і поліпентаеритриту).

ПФС повинен відповідати таким нормам:

- зовнішній вигляд - темно-руда рідина з осадком у вигляді дрібної

суспензії;

- масова частка сухого залишку, %, не менше 35,0;

- масова частка золи, %, не більше 22,0;

- масова частка форміату натрію, %, не більше 25,0;

- масова частка поліспиртів у перерахунку на пентаеритрит, %, у межах 5,0-10,0;

- концентрація водневих іонів, рН, 6-8.

ПФС поставляється у вигляді водного розчину 40-45% концентрації

у цистернах.

Домішка повинна зберігатись у закритих ємностях, захищених від попадання вологи.

Строк зберігання домішки - 1 рік.

Постачальник - хімзавод «Зоря» (м.Рубіжне Луганської обл.).

ПС (плав содолужний) - продукт, який одержують при термічній обробці стічних вод виробництва на хімзаводі «Зоря».

Плав содолужний повинен відповідати таким нормам:

	<u>Марка А</u>	<u>Марка Б</u>
зовнішній вигляд	від сірого до світло-рудого кольору	
- масова частка нерозчинного у воді надлишку, %, не більше	5	10
- масова частка лужних компонентів в перерахунку на вуглекислий натрій (Na_2CO_3), %	10-33	60-90

-масова частка сірчанокиисло- натрію (Na_2SO_4), % 40-76	40-76	8-18
- масова частка сірчаних сполук в перерахунку на сульфід натрію (Na_2S), %, не більше	6	6

Плав содолужний поставляється у вагонах, напіввагонах або контейнерах. Повинен зберігатися у закритих складських приміщеннях, які захищені від попадання вологи.

Строк зберігання - 6 місяців.

Постачальник - хімзавод «Зоря».

ПСК - (плав соди кальцинованої) - продукт, одержаний з відходів виробництва капролактаму. Суміш натрієвих солей моно- та дикарбонових кислот при їх термічному розкладі.

За фізико-хімічними показниками ПСК повинен відповідати таким нормам:

- зовнішній вигляд - куски неправильної форми від світло-сірого до світло-рудого кольору, дозволяється зелений відтінок;
- масова частка загального луку в перерахунку на вуглекислий натрій і суху речовину, %, не менше 85,0;
- масова частка втрати при прожарюванні, %, не більше 15,0.

ПСК поставляється у вагонах, автомобільним транспортом. ПСК необхідно зберігати в умовах, які забезпечують захист продукту від атмосферних опадів.

Строк зберігання - 6 місяців.

Постачальник - Черкаське ВО «Азот».

ДОДАТОК 2

(довідковий)

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ХІМІЧНИХ ДОМІШОК

Таблиця 1 - Вміст сухої речовини ПФС у водних розчинах та їх густина

Концентрація розчину, %	Густина розчину при 20°C, г/см ³	Вміст ПФС, кг	
		в 1 л розчину	в 1 кг розчину
1	1,004	0,010	0,01
2	1,010	0,020	0,02
3	1,016	0,030	0,03
4	1,022	0,041	0,04
5	1,030	0,052	0,05
6	1,035	0,062	0,06
7	1,041	0,073	0,07
8	1,048	0,084	0,08
9	1,055	0,095	0,09
10	1,064	0,106	0,10
12	1,075	0,129	0,12
14	1,084	0,152	0,14
16	1,098	0,176	0,16
18	1,110	0,200	0,18
20	1,127	0,225	0,20
24	1,148	0,276	0,24
25	1,153	0,288	0,25
30	1,184	0,355	0,30
35	1,190	0,416	0,35
40	1,244	0,498	0,40

Таблиця 2 - Концентрація та густина водних розчинів домішки ПСК

Концентрація розчину, %	Густина розчину г/см ³	Концентрація розчину, %	Густина розчину, г/см ³
1	1,007	11	1,099

2	1,016	12	1,109
3	1,025	13	1,119
4	1,033	14	1,128
5	1,042	15	1,138
6	1,051	16	1,148
7	1,061	17	1,157
8	1,070	18	1,167
9	1,080	19	1,176
10	1,090	20	1,186

Таблиця 3 - Концентрація та густина водних розчинів домішки ПС

Концентрація розчину, %	Густина розчину г/см ³	Концентрація розчину, %	Густина розчину, г/см ³
1	1,007	8	1,075
2	1,017	9	1,084
3	1,027	10	1,094
4	1,036	11	1,104
5	1,046	12	1,113
6	1,056	13	1,123
7	1,065	14	1,132
		15	1,142

ЗМІСТ

С.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ..... 1

2 ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ..... 3

3 ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ БЕТОНУ	3
4 ПРИГОТУВАННЯ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ДОМІШОК ТА БЕТОННИХ СУМІШЕЙ	5
5 РЕЖИМИ ТЕРМОВОЛОГІСНОЇ ОБРОБКИ /ТВО/ ВИРОБІВ ІЗ БЕТОНІВ З ДОМІШКАМИ	8
6 КОНТРОЛЬ ЗА ВИРОБНИЦТВОМ ТА ЯКІСТЮ БЕТОНУ	8
7 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	9
<i>Додаток 1 Основні відомості про домішки ПФС, ПС та ПСК</i>	<i>12</i>
<i>Додаток 2 Основні показники водних розчинів хімічних домішок</i>	<i>14</i>



ИНСТРУКЦИЯ

**ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩЕЙ
ДОБАВКИ ПФС, УСКОРИТЕЛЕЙ ТВЕРДЕНИЯ
ЦЕМЕНТА ПС И ПСК В ТЯЖЕЛЫХ БЕТОНАХ**

ВНД 33-4.2-01-98

Издание официальное

Государственный комитет Украины по водному хозяйству

Киев - 1998

ВНД 33-4.2-01-98

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН

Институтом гидротехники и мелиорации Украинской академии аграрных наук (А.С.Загайчук; Е.Л.Зайцева)

ВНЕСЕН

Управлением научно-технического прогресса Госводхоза Украины

2 УТВЕРЖДЕН

Приказом Госводхоза Украины от 24.03.98г. №23 и введен в действие с 30.03.98г.

3 ВВЕДЕН ВЗАМЕН РД 1018946-06-93 И РД 1018946-07-93

Этот ведомственный нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госводхоза Украины.

ВНД 33-4.2-01-98

Государственный комитет Украины по	Ведомственный нормативный документ	ВНД 33-4.2-01-98
	Инструкция по применению пластифицирующей	Введен в замен РД 1018946-06-93

водному хозяйству	добавки ПФС, ускорителей твердения цемента ПС и ПСК в тяжелых бетонах	РД 1018946-07-93
-------------------	---	------------------

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Положения Инструкции распространяются на использование пластифицирующей добавки ПФС и комплексных добавок ПФС+ПС, ПФС+ПСК в производстве бетонных и железобетонных изделий на заводах ЖБИ из тяжелых бетонов на портландцементе, шлакопортланд-цементе, сульфатостойком цементе, а также при строительстве сооружений из монолитного тяжелого бетона на данных цементах при температурах от +30 до -5°C.

Добавки ПФС+ПС, ПФС+ПСК, ПС и ПСК не разрешается использовать без дополнительных коррозионных испытаний арматуры для таких типов конструкций и условий эксплуатации:

а) железобетонных конструкций, а также стыков без напряженной арматуры сборно-монолитных та сборных конструкций, имеющих выпуски арматуры или закладные детали с цинковым или алюминиевым покрытием по стали;

б) железобетонных конструкций, предназначенных для эксплуатации в водной или газовой среде при относительной влажности более 60%, при наличии в заполнителях включений реакционно-способного кремнезема;

Внесён Управлением научно-технического прогресса	Утвержден приказом Госводхоза Украины от 24.03.98г., № 23	Срок введения в действие с 30.03.1998г.
--	---	---

в) железобетонных конструкций для электрифицированного транспорта и промышленных предприятий, потребляющих постоянный электрический ток.

1.2 ПФС - пластифицирующая добавка, продукт на основе отходов производства пентаэритрита. Водный раствор формиата натрия и полиспиртов: монопентаэритрита и полипентаэритрита.

1.3 ПС и ПСК - ускорители схватывания и твердения цемента щелочного типа. Побочные продукты химической промышленности. Сложная смесь минеральных солей углекислого и сернокислого натрия, сернистых и других соединений.

1.4 При введении в бетонную смесь ПФС или комплексных добавок на её основе - ПФС+ПС, ПФС+ПСК, достигается один или несколько следующих результатов:

- улучшается подвижность, связность и удобоукладываемость смеси, сокращается срок формирования изделий или укладки бетонной смеси в конструкцию;
- повышается прочность бетона, особенно на начальной стадии (при нормальном твердении) и после тепловлажностной обработки /ТВО/;
- увеличивается плотность и морозостойкость бетона;
- уменьшаются удельные расходы цемента (на 8-15%) при сохранении подвижности бетонной смеси и прочности бетона;
- сокращается продолжительность ТВО или снижается температура изотермического выдерживания изделий в тепловых камерах.

1.5 Использование комплексных добавок ПФС+ПС, ПФС+ПСК особенно эффективно в бетонах на шлакопортландцементе и портландцементе с повышенным содержанием минеральных добавок.

1.6 Бетон с добавкой ПФС и комплексными добавками на её основе должен достигать после ТВО прочности не ниже 70% от марочной, а в возрасте 28 суток - не ниже марочной прочности бетона на сжатие.

1.7 При использовании для приготовления бетона пластифицированного, гидрофобного цемента, введение добавки ПФС или комплексных добавок на её основе необходимо осуществлять с учетом вида и количества химических добавок, которые содержатся в цементе.

1.8 Перед использованием добавки ПФС и комплексных добавок на её основе в производственных условиях необходимо проводить предвари-

2

ВНД 33-4.2-01-98

тельные испытания свойств бетонных смесей и бетонов с добавками соответственно с требованиями действующих стандартов, нормативно-технической и проектно-технологической документации.

1.9 Для получения необходимого качества бетона с добавками должны быть учтены требования к материалам, бетонным смесям и бетонам, технологии выполнения работ, которые предусмотрены действующими стандартами, нормативно-технической документацией, в том числе и требованиям настоящей Инструкции.

2 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2.1 Портландцементы, шлакопортландцементы и сульфатостойкие цементы используемые для приготовления бетонов с добавками должны удовлетворять требованиям ДСТУ Б В.27-46-96.

2.2 Заполнители, используемые для приготовления бетонов с добавками, должны соответствовать требованиям ГОСТ 8267-93 (щебень, гравий) и ДСТУ Б В.2.7-32-95 (песок).

2.3 Вода для бетонных смесей должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79.

2.4 Компоненты комплексных добавок должны соответствовать требованиям следующих технических условий:

ПФС - ТУ 84-1067-85;

ПС - ТУ 84-512-19-86;

ПСК - ТУ 113-03-479-86.

Основные технические требования к добавкам, а также информация о заводах-поставщиках приведены в Приложении 1.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА БЕТОНА

3.1 Определение состава бетона с добавками производится путем корректировки базового состава бетона (без добавок), который определяется по методикам ГОСТ 27006-86 или другими проверенным на практике методами, обеспечивающими получение бетонной смеси необходимой консистенции и бетона с требуемыми физико-механическими показателями.

3

ВНД 33-4.2-01-98

3.2 Корректировку базового состава бетона при введении добавки необходимо производить экспериментальным путём, придерживаясь такой последовательности операций: сначала определяют оптимальную дозировку пластифицирующей добавки ПФС, а затем - ускорителя твердения цемента ПС или ПСК. Рекомендованные дозировки добавок для пробных замесов приведены в табл.3.1.

3.3 Порядок корректировки состава бетона зависит от цели применения добавки. При этом могут быть такие наиболее характерные случаи:

- для увеличения подвижности бетонной смеси при сохранении необходимой прочности бетона (после ТВО, марочной и др.);
- для снижения удельного расхода цемента при сохранении неизменными консистенции бетонной смеси и прочности бетона;
- для сокращения продолжительности ТВО бетона и (или) снижения температуры изотермического прогрева изделий.

3.4 В первом случае корректировки состава бетона при введении добавки необходимо экспериментально определить оптимальные дозировки

компонентов, при которых достигается необходимая консистенция бетонной смеси и прочность бетона. При этом водоцементное отношение V/C в бетонной смеси с добавкой должно быть равным V/C в бетонной смеси без добавки.

При наличии признаков расслоения бетонной смеси с высоким показателем подвижности, содержание песка в смеси заполнителей увеличивают по сравнению с бетонной смесью без добавки.

В случае, когда при введении добавки достигается необходимая консистенция бетонной смеси и обеспечивается прирост прочности бетона, учет последнего может быть использован для снижения расхода цемента.

3.5 Во втором случае корректировки состава бетона при введении добавки необходимо экспериментальным путем определить дозировки

компонентов добавки, которые обеспечивают максимальное снижение расходов цемента при сохранении необходимой консистенции смеси и прочности бетона.

Водоцементное отношение в бетонной смеси с добавкой, как правило, сохраняют равным или несколько выше чем V/C бетонной смеси без

4

ВНД 33-4.2-01-98

добавки, а соотношение между песком и щебнем сохраняют одинаковыми.

Таблица 3.1 - Рекомендуемые дозировки добавок при корректировке состава бетона

Вид цемента	Дозировки добавок	(% от массы цемента) ПС, ПСК
	ПФС	
Портландцемент	$\frac{0,5 - 0,8}{0,4 - 0,8}$	$\frac{0,05 - 0,20}{0,5 - 1,0}$
Сульфатостойкий цемент	$\frac{0,4 - 0,6}{0,2 - 0,6}$	$\frac{0,05 - 0,20}{0,50 - 0,75}$

Шлакопортландцемент	$\frac{0,6 - 0,8}{0,4 - 0,8}$	$\frac{0,05 - 0,25}{0,5 - 1,0}$
T		

Примечание. В числителе - дозировка добавки при использовании ее в комплексе; в знаменателе - при использовании индивидуально.

3.6 В третьем случае корректировки состава бетонной смеси необходимо экспериментальным путем определить оптимальные дозировки добавок, которые обеспечивают наибольший прирост прочности бетона при неизменном расходе цемента (состав без добавки) на образцах, прошедших ТВО по соответствующему режиму. Прирост прочности бетона используют для сокращения продолжительности ТВО и (или) снижения температуры изотермического прогрева изделий.

4 ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ДОБАВОК И БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

4.1 Добавки необходимо вводить в бетонную смесь в виде водных растворов вместе с водой затворения. Концентрация водных растворов добавок зависит от характеристик дозирующих устройств и принимается такой, чтобы обеспечить подачу необходимого количества раствора на замес в одной дозе.

4.2 При введении водных растворов добавок ПФС, ПС, ПСК через дозатор воды их концентрацию следует назначать в пределах 5-10%. При

5

ВНД 33-4.2-01-98

использовании специальных дозаторов добавок их концентрация может быть увеличена.

4.3 Водные растворы добавок ПФС, ПС, ПСК необходимо приготавливать в специальных емкостях, оборудованных устройствами для перемешивания и подогрева раствора, а также фильтрами на выходе раствора из емкости.

Для увеличения скорости растворения добавок ПС, ПСК рекомендуется подогревать воду до 40-70°C.

4.4 Концентрацию водных растворов добавок проверяют ареометром и контролируют по таблицам Приложения 2.

4.5 Добавки ПФС+ПС, ПФС+ПСК необходимо использовать в виде смеси предварительно перемешанных компонентов.

4.6 Для приготовления растворов добавок рабочей концентрации с жидких продуктов (ПФС) необходимое их количество P в литрах для заполнения одной емкости определяют по формуле:

$$P = \frac{Q \cdot C \cdot G}{100 \cdot B \cdot D}, \quad /4.1/$$

где Q - объем приготавливаемого раствора, л ;

C - расход цемента на 1 м^3 бетона, кг;

B - расход воды на 1 м^3 бетона, л;

G - дозировка добавки, % сухого вещества от массы цемента;

D - содержание сухого вещества добавки в 1л продукта (определяется по таблицам Приложения 2).

Необходимое количество воды F в литрах для заполнения одной емкости определяется по формуле:

$$F = Q - V, \quad /4.2/$$

Плотность рабочего раствора P , г/см³, определяют по формуле:

$$P = \frac{V \cdot \rho + F \cdot \rho_a}{Q}, \quad /4.3/$$

где ρ и ρ_v - плотность жидкого продукта (раствора добавки) и плотность воды, г/см³.

Примечание. В расчетах необходимо учитывать, что числовое значение

плотности ρ будет одинаковое в единицах измерения г/см³, кг/л или т/м³.

6

ВНД 33-4.2-01-98

Расход водного раствора добавки рабочей концентрации A в литрах на один кубометр бетона определяют по формуле:

$$A = \frac{100 \cdot B + C \cdot G}{100 \cdot P}, \quad /4.4/ \quad 4.7$$

При использовании рабочих растворов добавок повышенной концентрации необходимое количество жидкой добавки для заполнения

технологической емкости и расход раствора добавки рабочей концентрации на 1 м³ бетона, в литрах, определяют по формулам:

$$P = \frac{Q \cdot D_1}{D}, \quad /4.5/$$

$$A = \frac{G \cdot C}{K \cdot P}, \quad /4.6/$$

где D_1 - содержание сухого вещества добавки в 1 л раствора
необходимой

концентрации, кг (определяется по таблицам Приложения 2).

K - необходимая концентрация приготавливаемого раствора, %.

4.8 Технология приготовления бетонной смеси с добавками отличается

от приготовления обычной бетонной смеси тем, что в бетоносмеситель

вместе с водой подают необходимое количество добавки, которое

определяется при подборе состава бетона.

4.9 Дозирование растворов добавок необходимо производить по массе или по объему. Погрешность дозирования не должна превышать $\pm 2\%$

от расчетного количества добавок.

4.10 Продолжительность перемешивания бетонной смеси с добавками необходимо определять экспериментальным путем. Она зависит от вида смесителя и необходимой консистенции бетонной смеси.

4.11 Транспортирование бетонной смеси с добавками может осуществляться в бадьях, бункерах, вагонетках и в других устройствах, обеспечивающих сохранение ее однородности.

4.12 Допустимая продолжительность транспортирования, хранения и укладки бетонной смеси с добавками определяется экспериментально и зависит от вида используемого цемента и начальной ее консистенции.

4.13 Уплотнение бетонной смеси с добавками при укладке её в форму необходимо осуществлять вибрированием или другими принятыми в практике способами.

5 РЕЖИМЫ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ /ТВО/ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНОВ С ДОБАВКАМИ

5.1 ТВО изделий из бетонных смесей с добавками ПФС, ПСК, ПФС+ПС, ПФС+ПСК, а также изделий из бетонных смесей с добавкой ПФС жесткой консистенции (марка по удобоукладываемости Ж4 - Ж1 и П2, О.К. - 5-9 см) необходимо проводить по тем же режимам, что и изделий из бетонных смесей без добавок.

5.2 При использовании высокоподвижных (марка по удобоукладываемости ПЗ, О.К. - 10-15 см) и литых (марка П4, О.К. = 16 см) смесей с добавкой ПФС продолжительность предварительного выдерживания изделий перед ТВО необходимо увеличить на 1-2 часа по сравнению с изделиями из бетона без добавок.

5.3 Возможность уменьшения с помощью добавок продолжительности ТВО или снижения температуры изотермического прогрева изделий необходимо определять экспериментальным путем.

5.4 В случаях, когда к бетону изделий предъявляются специальные требования по морозостойкости и плотности, ТВО необходимо проводить по особым режимам с увеличенной продолжительностью предварительного выдерживания, плавным подъемом температуры изотермического прогрева (не более 15°C в час) и при температуре изотермического прогрева не более 70°C.

5.5 Режимы ТВО бетонов с добавками должны уточняться лабораторией завода экспериментальным путем для каждой новой партии цемента и добавок.

6 КОНТРОЛЬ ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ И КАЧЕСТВОМ БЕТОНА

6.1 При использовании добавок контроль за производством и качеством бетона необходимо осуществлять в соответствии с требованиями

стандартов, нормативно-технической и технологической документации, как и при изготовлении изделий из бетонов без добавок, и с учетом следующих дополнительных требований.

6.2 Добавки разрешается использовать если не истек гарантийный срок их хранения. В противном случае перед их использованием необходимо проверить соответствие их свойств требованиям ТУ.

6.3 На месте приготовления водных растворов добавок должны быть краткие технологические инструкции, в которых детально изложен технологический процесс приготовления растворов добавок.

6.4 Контроль за качеством растворов добавок состоит в проверке их плотности, которую необходимо проверять не менее 2-х раз в смену на месте приготовления растворов и в технологической емкости.

Не разрешается использовать растворы добавок, плотность которых отличается от требуемой, а также при наличии в них осадка.

При проверке плотности растворов добавок необходимо учитывать её

зависимость от температуры.

6.5 Контроль консистенции бетонной смеси с добавкой необходимо осуществлять не менее 2-х раз в смену, а также каждый раз при изменении качества исходных материалов.

6.6 На бетоносмесительном узле (на пульте управления) должны быть вывешены таблицы рабочих составов бетонов различных марок с указанием количества материалов на замес, в том числе и растворов добавок с обязательным учетом влажности заполнителей.

Необходимо строго контролировать правильность дозирования воды и растворов добавок. Периодичность контроля - не менее 2-х раз в смену.

6.7 При изменении вида или марки цемента, добавок, а также при изменении качества заполнителей необходимо корректировать состав бетона, в том числе и расходы добавок, и проверять соответствие свойств бетонной смеси требованиям проекта.

9

ВНД 33-4.2-01-98

7 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

7.1 При изготовлении железобетонных изделий из бетонов с добавками необходимо соблюдать требования СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве» и дополнительные требования, приведенные в данном разделе.

7.2 Добавка ПФС относится к 4-му классу малоопасных соединений (по требованиям ГОСТ 12.1.007-76). Водный раствор ПФС не ядовит, не токсичен, пожаровзрывоопасен. Однако, взвешенная в воздухе пыль, которая может образовываться при полном испарении влаги и измельчении сухого остатка взрывоопасна. Нижний предел взрываемости для пентаэритрита - 30 г/м³, температура самовозгорания - 640°C.

7.3 Помещения, в которых приготавливают водные растворы добавки ПФС, должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

7.4 В помещениях, где хранятся, приготавливаются и используются водные растворы добавки ПФС, запрещается принимать пищу.

7.5 Рабочие, занятые приготовлением растворов ПФС, должны быть снабжены резиновыми перчатками, фартуками и сапогами.

7.6 При попадании раствора добавки ПФС на кожу его необходимо смыть под струей воды. В случае попадания раствора в глаз или слизистые оболочки, их необходимо промыть 2%-ным раствором борной кислоты или водой.

7.7 Добавки ПС и ПСК представляют собой едкие щелочные соединения. В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76 добавки ПС и ПСК относятся к третьему классу опасных соединений.

Максимальная концентрация в воздухе рабочей зоны производственных помещений пыли ПС или ПСК в пересчете на углекислый натрий - 2 мг/м³.

7.8 При попадании на влажную кожу и слизистую оболочку глаза, пыль ПС или ПСК вызывает раздражение, а при длительном действии может вызвать дерматит и конъюнктивит.

Долговременное вдыхание воздуха, загрязненного пылью ПС или ПСК, может вызвать раздражение верхних дыхательных путей.

10

ВНД 33-4.2-01-98

7.9 При работе с ПС или ПСК необходимо придерживаться правил безопасности, использовать индивидуальные средства защиты: респиратор типа «Лепесток», защитные очки, спецодежду и спецобувь.

7.10 Производственные помещения, в которых выполняются работы с ПС и ПСК должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

7.11 При попадании ПС или ПСК на кожу их необходимо смыть под струей воды в течении 5-10 мин., после чего сделать примочки 2%-ным раствором уксусной или лимонной кислоты.

При попадании в глаза, срочно промыть их струей воды или физиологичным раствором и обратиться к врачу.

7.12 К работам по приготовлению водных растворов добавок не допускаются лица моложе 18 лет, а также рабочие, имеющие повреждения кожи рук и лица.

7.13 Перед допуском к работе рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности при работе с добавками. Знания рабочих необходимо проверить.

7.14 На месте приготовления водных растворов добавок должна быть краткая инструкция по безопасным методам работы с добавками.

ВНД 33-4.2-01-98

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(справочное)

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДОБАВКАХ ПФС, ПС И ПСК

ПФС (пластификатор формиатно-спиртовый) - изготавливается из отходов производства пентаэритрита. Водный раствор формиата натрия, сиропообразующих соединений и полиспиртов (монопентаэритрита и полипентаэритрита).

ПФС должен соответствовать таким нормам:

- внешний вид - темно-коричневая жидкость с осадком в виде мелкой суспензии;
- массовая доля сухого остатка, %, не менее 35,0;
- массовая доля золы, %, не более 22,0;
- массовая доля формиата натрия, %, не более 25,0;
- массовая доля полиспиртов в пересчете на пентаэритрит, %, в пределах 5,0-10,0;
- концентрация водородных ионов, рН, 6-8.

ПФС поставляется в виде водного раствора 40-45% концентрации в цистернах.

Добавка должна храниться в закрытых емкостях, защищенных от попадания влаги.

Срок хранения добавки - 1 год.

Поставщик - химзавод «Заря» (г.Рубежное, Луганской обл.).

ПС (плав содощелочной) - продукт, получаемый при термической обработке сточных вод производств на химзаводе «Заря».

Плав содощелочной поставляется в вагонах, полувагонах или контейнерах. Должен храниться в закрытых складских помещениях, защищенных от попадания влаги.

Срок хранения - 6 месяцев.

Поставщик - химзавод «Заря».

12

ВНД 33-4.2-01-98

Плав содощелочной должен соответствовать таким нормам:

	<u>Марка А</u>	<u>Марка Б</u>
внешний вид	от серого до светло-коричневого цветов	
- массовая доля нерастворенного в воде остатка, %, не более	5	10
- массовая доля щелочных компонентов в пересчете на углекислый натрий (Na_2CO_3), %	10-33	60-90
- массовая доля сернокислого натрия (Na_2SO_4), %	40-76	8-18
- массовая доля сернистых соединений в пересчете на сульфид натрия (Na_2S), %, не более	6	6

ПСК (плав соды кальцинированной) - продукт, полученный и отходов производства капролактама. Смесь натриевых солей моно- и дикарбоновых кислот при их термическом разложении.

По физико-химическим показателям ПСК должен соответствовать таким нормам:

внешний вид - куски неправильной формы от светло-серого до светло-коричневого цветов, допускается зеленый оттенок;

массовая доля общей щелочи в пересчете на углекислый натрий и сухое вещество, %, не менее 85,0;

массовая доля потерь при прокаливании, %, не более 15,0.

ПСК поставляется в вагонах, автомобильным транспортом. ПСК необходимо хранить в условиях, которые обеспечивают защиту продукта от атмосферных осадков.

Срок хранения - 6 месяцев.

Поставщик - Черкасское ПО «Азот».

13

ВНД 33-4.2-01-98

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(справочное)

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК

Таблица 1 - Содержание сухого вещества ПФС в водных растворах

и их плотность

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см ³	Содержание ПФС, кг	
		в 1л раствора	в 1кг раствора
1	1,004	0,010	0,01
2	1,010	0,020	0,02
3	1,016	0,030	0,03
4	1,022	0,041	0,04
5	1,030	0,052	0,05
6	1,035	0,062	0,06
7	1,041	0,073	0,07
8	1,048	0,084	0,08
9	1,055	0,095	0,09
10	1,064	0,106	0,10

12	1,075	0,129	0,12
14	1,084	0,152	0,14
16	1,098	0,176	0,16
18	1,110	0,200	0,18
20	1,127	0,225	0,20
24	1,148	0,276	0,24
25	1,153	0,288	0,25
30	1,184	0,355	0,30
35	1,190	0,416	0,35
40	1,244	0,498	0,40

14

ВНД 33-4.2-01-98

Таблица 2 - Концентрация и плотность водных растворов добавки ПСК

Концентрация раствора, %	Плотность раствора, г/см ³	Концентрация раствора, %	Плотность раствора, г/см ³
1	1,007	11	1,099
2	1,016	12	1,109
3	1,025	13	1,119
4	1,033	14	1,128
5	1,042	15	1,138
6	1,051	16	1,148
7	1,061	17	1,157
8	1,070	18	1,167
9	1,080	19	1,176
10	1,090	20	1,186

Таблица 3 - Концентрация и плотность водных растворов добавки ПС

Концентрация раствора, %	Плотность раствора, г/см ³	Концентрация раствора, %	Плотность раствора, г/см ³
1	1,007	8	1,075
2	1,017	9	1,084

3	1,027	10	1,094
4	1,036	11	1,104
5	1,046	12	1,113
6	1,056	13	1,123
7	1,065	14	1,132
		15	1,142

15

ВНД 33-4.2-01-98

СОДЕРЖАНИЕ

С.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	1
2 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ.....	3
3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА БЕТОНА.....	3
4 ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ДОБАВОК И БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ.....	5
5 РЕЖИМЫ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ /ТВО/ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНОВ С ДОБАВКАМИ.....	8
6 КОНТРОЛЬ ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ И КАЧЕСТВОМ БЕТОНА.....	9
7 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА.....	10
<i>Приложение 1 Основные сведения о добавках ПФС, ПС и ПСК....</i>	<i>12</i>
<i>Приложение 2 Основные показатели водных растворов химических добавок.....</i>	<i>14</i>

